

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 58100676
PUBLICATION DATE : 15-06-83

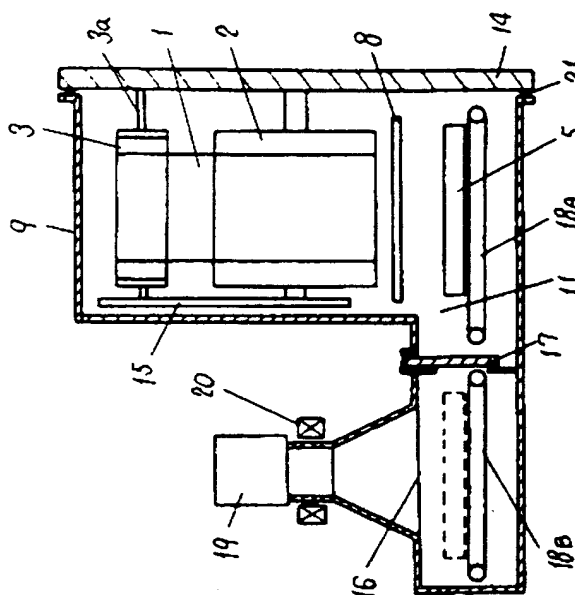
APPLICATION DATE : 09-12-81
APPLICATION NUMBER : 56199270

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : SHINOHARA KOICHI;

INT.CL. : C23C 13/10 C08J 7/04

TITLE : VACUUM VAPOR DEPOSITION
DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To produce a vapor deposited tape of high quality with good efficiency, by connecting a containing chamber which contains a ferromagnetic material to be heated with heating means in a vacuum state to a vapor depositing chamber, and making it possible to form a ferromagnetic thin film on a tape-like polymer substrate.

CONSTITUTION: The ferromagnetic material in a vapor source vessel 5 held in a vacuum depositing chamber 11 is heated with electron beams and evaporates at a specified rate. The vapor is deposited on a tape-like polymer substrate under winding. Upon completion of the vapor deposition, a gate valve 17 partitioning the chamber 11 and a containing chamber 16 is opened, and the vessel 5 is transferred into the chamber 16, then the valve 17 is closed and the vessel 5 is maintained of temp. with an electron gun 19. During this time, the vacuum in the chamber 11 is broken and the preparation for the next vapor deposition is made; thereafter the valve 17 is opened, the vessel 5 is returned to the home position, the valve 17 is closed and the vapor deposition is resumed. With such device, many times of vapor deposition are executed repeatedly, whereby efficiency is improved and the films of high purity are obtained without dissipation of impurities from the vessel 5.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—100676

⑤ Int. Cl.³
C 23 C 13/10
C 08 J 7/04

識別記号
1 0 4

庁内整理番号
7537—4K
7415—4F

④ 公開 昭和58年(1983)6月15日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 真空蒸着装置

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑯ 特 願 昭56—199270

⑰ 出 願 人 松下電器産業株式会社

⑱ 出 願 昭56(1981)12月9日

門真市大字門真1006番地

⑲ 発 明 者 篠原紘一

⑳ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

真空蒸着装置

2、特許請求の範囲

テープ状の高分子基板を巻取りながらその上に電子ビーム蒸着を行うように構成され、強磁性材料の蒸発源容器を真空を保ったまま収納する収納室が蒸着室に連結され、かつ上記収納室に上記蒸発源容器の加熱手段が具備されていることを特徴とする真空蒸着装置。

3、発明の詳細な説明

本発明は、真空蒸着法にて、大量に薄膜を形成するための装置、例えば、金属薄膜形の磁気記録媒体を製造する装置に関し、耐火物を蒸発源容器とする電子ビーム加熱方式を改良し、品質の維持と生産性を向上させることのできる装置の提供を目的とするものである。

磁気記録の高密度化は目覚しく、その要求にこたえて磁気記録媒体は高抗磁力化を進めてきたが、最近になって限界がみえはじめ飽和磁束密度 B_s

の大きい磁性材料を用いて磁性層の厚みを薄くする試みが各所でなされるようになってきている。これがいわゆるメタルテープといわれるもので、強磁性粒子として、従来の $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ や改良された $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 等の酸化物を、Fe 等の金属微粒子で置き換えたものである。しかしこれらは、バインダがあるため、磁性層の実効的な B_s は大きくできない。

これに対し、磁性層を蒸着により形成した磁性薄膜により構成した、バインダのない、蒸着テープが究極の媒体として登場し、注目されている。これはコンデンサや金系、銀系等の蒸着に利用されている巻取蒸着装置に手を加えて、製造されている。

第1図がそれらの装置の主要構成部を示すものである。高分子材料からなるテープ状の基板1は、回転キャン2に沿って、送り出し軸3から、巻取軸4に移動する。巻取り機構の他の要素は略す。

蒸発源容器5は、回転キャン2の一部を見込むように配され、その中に保持された蒸発材料は電

子銃6より発生した電子ビーム7により照射され、一定の蒸発速度で蒸発するように仕組まれる。8はマスクであり、蒸気流のキャン2に対する入射角を制限し、主に抗磁力の制御に利用される。真空槽9は、隔壁12により上室10と、下室11に分離されている。下室は排気系13により排気される。上室10の排気系、電子銃6部の排気系、ガス導入系などは図示を省略してある。

回転キャンの代りに、冷却された回転ベルトを用いてもほぼ類似の構成で実施される。

第1図の装置を用いて、蒸着テープを生産する場合に考慮しなければならない点は、蒸着の繰り返しに対する蒸着膜品質の安定、およびプロセスにおける蒸着実施時間の占める割合をできる限り多くとるような工夫をすることである。この点からみて、一番大きな障害は、以下に述べるような蒸発源容器に帰因する問題である。

即ち、大量蒸発のためには、従来電子ビーム蒸着において用いられていた、水冷銅ハースが蒸発源容器として不適であることから、耐火物を用い

ることが考えられた。しかしながら、一般に耐火物は汚染源としてみなされ、純度の高い膜を得ようとする場合は、使用されていなかった。

本発明者が Al_2O_3 ルツボを用いて、 Al_2O_3 の純度検討、耐火物容器の構造検討を進めた結果、使用方法により汚染源としての作用に大きな差があることがわかった。

第3図に方法A、方法B、および本発明による装置を使用した場合における、ルツボ使用回数と膜中の不純物濃度との関係を調べた結果を示す。その測定に際しては、蒸着の各回において、500mm幅のテープに4000mの長さの蒸着を行ない、その幅の中央部を1/2インチ幅にスリットし、長さ100mm分を酸でとかし、原子吸光法で定量した。蒸着材料は99.99%の電解コバルトを用いた。テープの長さ方向における4000mの中での任意位置10点について測定し、平均値とバラツキをとった。

方法A、B、および本発明の場合の各々について、同様の確認を夫々5回行った。その結果の平均値

が第3図に示したとおりである。各々の方法の違いは、複数個の蒸着の間の移行時の条件にある。すなわち、方法Aは、蒸着終了後20分してから真空破壊するという条件で実施され、方法Bは、蒸着終了後120分の冷却を行ってから真空破壊するという条件で実施された。方法Bの場合は、方法Aに比べてかなりの改良が認められたが、ルツボの実用限度は高々5回である。

冷却時間を120分以上にしても、それ以上の改良は見込めないことと、蒸着に要する時間が、70分弱なのに対して、冷却のための時間が逆転していることから、抜本的な改良が必要であり、ソフトウェアからの解決では困難で、装置面からの改良が必要となった。

本発明は以上のような点に鑑みなされたもので以下にその実施例を説明する。

第2図は本発明の一実施例を、第1図の矢印Aの方向からみた断面で示した。

なお第1図に示した装置と同一の部分は、同一

番号を付して説明を省く。

巻取り系すなわち、回転キャン2、送り出し軸3、および巻取軸4はベースプレート14と、中間プレート15とで両持ち構造にするのが普通である。回転軸3等はベースプレート14を貫通し（シールは当然なされる。）大気側にて、モータなどと連結される。（図示は省略）

真空槽9は、下室11（蒸着室ともいう）の一部に連結された、蒸発源容器5の収納室16を具備する。下室11と収納室16は、ゲート弁17で仕切ることにより互いに分離可能となっている。蒸発源容器5は、エンベア18-Aおよび18-Bにより実線位置と、破線位置とを往復できるよう構成される。

収納室16の排気系（図示せず）は他の排気系とは独立に具備する。19は電子銃、20は偏向走査用の磁界発生コイルである。この両者は、耐火物からなる蒸発源容器5の保温に用いられる。電子ビーム加熱に限らず、ヒータによる輻射加熱であっても本発明は同様に実施できる。なお、図

示しないが、ゲート弁17と真空槽9との間には真空シールが施されていることは言うまでもない。

第2図に示した装置により、4000mの長さにあたる蒸着を実施し、蒸着終了後、ゲート弁17を開き、蒸発源容器5を破線位置に移動し、ゲート弁を閉じ、20KV、1.5Aの電子線で保温を開始すると同時に蒸着室側の真空を破壊し、次の蒸着の準備を行い、蒸着室を排気した後、再びゲート弁17を開き、蒸発源容器5を実線位置に移動してゲート弁を閉じ、蒸着を開始する手順で10回までの不純物濃度を調べた。その結果は、第3図に示したように、極めて低い濃度に安定していた。

このレベルは、水冷銅ハースを用いた、パッチ規模の蒸着機で得られる膜中の不純物レベルと同等の色のないものである。以上のように、多数回の蒸着を繰り返し実施できるので、実質的な蒸着時間の割合を大きくとることができる。

本発明は蒸発源容器5を形成する耐火物が Al_2O_3 に限らず、 ZrO_2 、 MgO 等で構成されてい

ても全く同じ効果を発揮できるものである。また、蒸発材料の種類、蒸発材料の供給方式、蒸発源容器の形状、冷却機構などに依存しないで適用できるものでもある。

以上の説明は、磁気テープの製造装置の場合について述べたが、これに限らず、大量の蒸着を高純度で行う場合、本発明を有効に用いることができる。

以上のように本発明により、高品質の蒸着テープの製造が量産規模で行え、その工業的有価値性は大きいものがある。

4、図面の簡単な説明

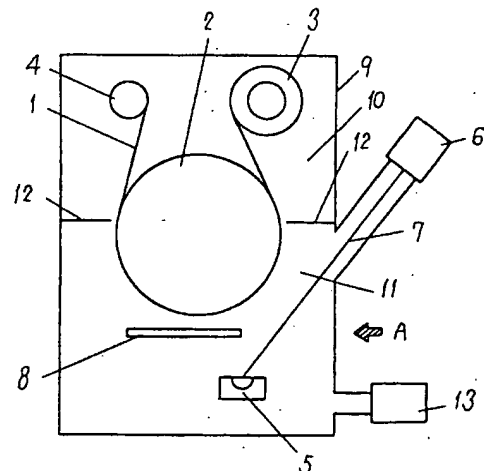
第1図は、従来の真空蒸着装置を示す図、第2図は、本発明の一実施例における真空蒸着装置の断面図、第3図は、従来の装置および本発明による装置を用い蒸着を行なった場合の、ルツボ使用回数と蒸着膜中の不純物濃度との関係を示す図である。

1……基板、3……送り出し軸、4……巻取り軸、5……蒸発源容器、16……収納室、17……

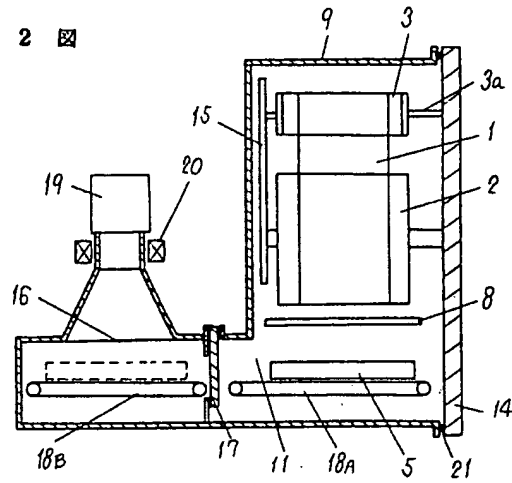
…ゲート弁、19……電子銃。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

第 1 図



第 2 図



第 3 図

